Aus dem Horst-Wessel-Krankenhaus, Berlin
I. Chirurg. Abteilung: Direktor Professor Dr. W. Braun.
II. Chirurg. Abteilung: ehemaliger Direktor Professor Dr. H. Wildegans

Über isolierte Verletzungen großer Gefäße, deren Folgen und chirurgische Behandlung

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Medizinischen Doktorwürde
an der
Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

Vorgelegt von
PAUL LAY
aus Bergen

Tag der Promotion: 5. April 1937

Buchdruckerei Franz Linke, Berlin NW7, Marienstr. 13

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Siebeck
Referent: Prof. Dr. H. Wildegans
Korreferent: Prof. Dr. Rostock

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Ueber isolierte Verletzungen großer Gefäße, deren Folgen und chirurgische Behandlung.

Die vorliegende Arbeit behandelt eine Reihe von Verletzungen großer Gefäße und ihrer Folgezustände, die in unserem Krankenhause in den letzten 10 Jahren zur Beobachtung kamen und die ich zum Teil selbst verfolgen konnte.

Diese Verletzungen sind in Friedenszeiten äußerst selten, während sie im Kriege sehr häufig vorkommen. Die Statistik unseres Krankenhauses weist nur eine geringe Zahl von Verletzungen größerer Gefäße auf, die eine besondere operative Versorgung erforderten. Von 1901—1914 waren es 10 Fälle. In den Jahren 1927—1937 kamen nur 9 Fälle zur chirurgischen Behandlung bei einer Gesamtziffer von über 50 000 Operationen.

Uebersichts-Tabelle.

Name:	Art d. Verletzung:	Behandlung:	Ausgang:
1. Friedrich F., 26 J.	Schußverletzung der Arteria brachialis.	Seitliche Gefäßnaht.	Wiederherstellung d. Blutbahn. Geheilt entl.
2. Klara Sch., 31 J.	Schnittverletzung der Arteria brachialis.	Circuläre Gefäßnaht.	Undurchgängig. Parästhesien u. Oedeme d. Hand
3. Hans St., 33 J.	Zerreißung der Arteria subclavia	Unterbindung.	Gangraen und Amputation d. Armes.
4. H. W., 22 J.	Schußverletzung d. Arteria carotis interna	Unterbindung d. Arterie carotis communis.	Verstorben an hinzugetretener Infektion.
5. Arthur Sch., 31 J.	Stichverletzung der Arteria und Vena femoralis.	Seitliche Naht d. Art. femoralis u. Unterbindung d. Vena femoralis.	Geheilt, ohne Störungen entlassen.
6. Otto K., 26 J.	Stichverletzung d. Arteria femoralis	Seitliche Gefäßnaht.	Gangraen des Fußes, Amputation d. Unterschenkels.
7. Bernhard F., 59 J.	Stichverletzung der Arteria femoralis	Unterbindung.	Gangraen d. 1.—3. Zehe, Amputation d. 1.—3. Zehe.
8. Berta F., 64 J.	Aneurysma d. Arteria brachialis	Extirpation, Gefäßunterbindung.	Geringe Parästhesien der Hand. Fast geheilt entlassen.
9. Willi H.	Aneurysma nach Schußverletzung d. Art. femoralis.	Gefäßnaht.	Störungsfrei. Geheilt entl.

Bei diesen Fällen handelte es sich hauptsächlich um isolierte Verletzungen von Arterien. Die Verletzung von Venen steht gegenüber den eindrucksvollen und folgenschweren Schlagaderblutungen an Bedeutung weit zurück.

Bestimmend für die Art und Schwere der Verletzung ist die einwirkende Gewalt. Stumpfe Gewalten bedingen einfache Quetschungen der Intima bis zur völligen mehr oder weniger zackigen Zerreißung der Gefäße. Diese sind jedoch selten. Sie finden sich am häufigsten als Komplikationen bei Luxationen. Scharfe Gegenstände, z. B. Messer, Glassplitter usw., ergeben stich- oder schnittartige Verletzungen und verdienen erhöhte Beachtung.

Besonders schwierig ist die Diagnose von tiefliegenden Gefäßverletzungen, bei denen die augenfälligen Erscheinungen einer Blutung nach außen fehlen. Es besteht häufig nur eine kleine Sickerblutung und ein kleines Hämatom. Bei der Erkenntnis tiefliegender Gefäßverletzungen gibt die Anamnese oft einen Fingerzeig, z. B. vorhergegangene starke Blutung. Der Verlauf des Verletzungskanals bei penetrierenden Verletzungen ist ebenfalls richtungweisend.

Sehr schwierig ist die Diagnose bei Stichverletzungen mit kleinem seitlichen Loch in der Arterie. Professor Wildegans berichtet 1926 von einem solchen Fall: Es handelt sich da um eine Verletzung der seitlichen Aortenwand. Bei der vorgenommenen Laparotomie orientierte der Blutstrahl über Größe und Lage der Stichwunde, die dann unter digitaler Kompression der Aorta durch Paraffin-Seidennähte geschlossen wurde und zur Heilung führte. Bei Stichverletzungen mit seitlichem Loch von Extremitäten-Arterien kann der Puls an der Peripherie völlig normal sein, auch sonst alle Symptome einer Gefäßverletzung fehlen. Meistens kann man aber mit dem Stethoskop über der Stelle der Verletzung ein dem Puls synchrones systolisches Gefäßgeräusch auskultieren, das auf einer Wirbelbildung an der Verletzungsstelle beruht. Bei der Querschnittsdurchtrennung einer Arterie fehlt Geräusch und Schwirren, ebenso der Puls in der Peripherie; es bestehen die Zeichen einer gröberen Circulationsstörung wie Blässe, Cyanose und Kühle.

Die erste Folge einer jeden Gefäßverletzung ist die Blutung. Diese kann entweder durch die Wunde nach außen erfolgen oder zwischen das umgebende Gewebe und in die großen Körperhöhlen. Die Größe des verletzten Gefäßes und der Blutdruck sind für die Dauer und Stärke der Blutung bestimmend.

Die Blutung kann entweder spontan zum Stehen kommen durch Bildung eines Thrombus oder durch Sinken des Blutdruckes. Hierbei besteht aber immer die Gefahr gefährlicher Nachblutungen, einmal durch Wiederansteigen des Blutdruckes, das andere Mal bei Lösung eines Thrombus.

Eine Thrombenbildung einer Gefäßwunde kann durch völligen Verschluß des Gefäßes schwerwiegende Folgen nach sich ziehen. Die Thrombose setzt sich bei den Arterien in der Regel peripherwärts und bei den Venen zentralwärts fort. Hierbei kommt es dann zu Circulationsstörungen der versorgten Gebiete.

Die spontane Gerinnung und Blutstillung wird durch zackige Wundränder gefördert. Infolgedessen bluten Gefäße mit unregelmäßigen Wundrändern geringer als Schnittverletzungen mit glatten Wundrändern. Diese Beobachtung führte in früheren Zeiten zur Methode der Abquetschung, Abreißung und Durchtrennung. Für spontane Blutstillung am ungünstigsten sind scharfe Verletzungen, die das Gefäßlumen nur teilweise durchtrennen. Bei glatter Querschnittstrennung hat die Intima die Eigenschaft, sich einzurollen und durch Verengerung des Lumens rein mechanisch die Blutung zu hemmen. Arterien bluten häufig nicht nur aus dem zentralen, sondern auch aus dem peripheren Stumpf. Dies ist durch den Kollateral-Kreislauf bedingt. Bei schlecht ausgebildetem Kollateral-Kreislauf ist die Blutung aus dem peripheren Ende gering oder fehlt völlig, während sie bei gut ausgebildetem Kollateral-Kreislauf spritzend erfolgen kann. Bei Verletzung von Venen ist die Blutung meist geringer, obwohl auch gestaute Venen im Strahl spritzen können, z. B. die Vena subclavia, die Vena jugularis und die Vena iliaca externa, die wegen der leichten Zerreißbarkeit der schwachen Venenwand bei der Blutstillung erhebliche Schwierigkeiten bereiten können. Die Blutungen der kleinen Venen werden leicht durch einfache lokale Kompression zum Stehen gebracht. Auch bei der Vene kann es aus beiden Enden bluten infolge der reich ausgebildeten Kollateralen.

Die größte Gefahr bei Verletzung von Venen besonders in Herznähe ist die Gefahr des Lufteintritts in dieselben. Der negative Druck, besonders in Herznähe, der durch Inspiration noch verstärkt wird, führt leicht zur Aspiration von Luft unter glucksendem oder schlürfendem Geräusch. Wird dieser Zustand nicht sofort erkannt und tritt eine größere Menge Luft ein, so kann es durch akute Ueberdehnung des Herzens zum Herz-

tod kommen. Bei geringerer Aspiration kann es zu kleinen Luftembolien im Gehirn mit nachfolgenden Lähmungen vorübergehender Art kommen, oder zur Embolie in den Lungen mit Behinderung des Gastaustausches in diesen. Man muß daher bei allen Operationen des Halses oder der Supraclaviculargegend, z. B. bei Tracheotomien, Operationen von Halstumoren hierauf besonders achten.

Eine Folge einer stärkeren Blutung ist die Senkung des Blutdruckes. Die Gefäße passen sich infolge ihrer Elastizität der vorhandenen Blutmenge an und schaffen so einen Ausgleich. Die Gewebsflüssigkeit strömt in die Blutbahn ein. Es erfolgt eine posthaemorrhagische Leukocytose und eine Neubildung roter Blutkörperchen. Wieviel ein Individium an Blut verlieren kann, ist sehr verschieden. Bekanntlich vertragen Frauen einen größeren Blutverlust besser als Männer, Kinder weniger als Erwachsene, Kranke weniger als Gesunde. Bei einer öfteren Nachblutung eines Schwerverletzten kann der Verlust einer ganz geringen Blutmenge den Tod bedeuten.

Zeichen des drohenden Verblutungstodes sind Angstgefühl, Herzklopfen, Atemnot, Müdigkeit, Gähnen, Blaß- und Kühlwerden der Haut, Ohrensausen, Bewußtlosigkeit, Erweiterung der Pupillen, schnappende Atmung. Nächst der Verblutung ist die schwerste Folge einer Gefäßverletzung der lokale Gewebstod. Wird nach Unterbrechung der Blutbahn nicht bald die Circulation wieder hergestellt, sei es operativ oder durch Kollateral-Kreislauf, so tritt Nekrose der nicht blutversorgten Gebiete ein. Die Blutung kann auch sekundär zur Nekrose führen durch Kompression des umliegenden Gewebes.

Bei der operativen Behandlung der Verletzung eines großen Gefäßes gibt es zwei Möglichkeiten:

Entweder wird die verletzte Gefäßstelle durch doppelte Unterbindung ausgeschaltet oder der Blutstrom wird mit Hilfe einer Gefäßnaht wieder hergestellt. Die Unterbindung ist zumeist mit Schäden verbunden. Die schlimmste Folge ist der eben erwähnte Gewebstod. Tritt dieser nicht ein, dann können trotzdem mancherlei unangenehme Folgezustände auftreten. Die noch eben für das Leben des Gewebes ausreichende Blutmenge genügt keineswegs immer zur vollen Leistungfähigkeit.

Nach den Untersuchungen von Babinski und Heiz bei Prüfung der klinischen Folgen nach Unterbindung der Arteria brachialis treten zwar selten an Finger und Hand Nekrosen auf. Es entwickeln sich aber häufig am Vorderarm und an der Hand

chronische Cyanose, Oedem, Temperaturherabsetzung, ziehende Schmerzen, Schwund und Verhärtung der Muskulatur. Ebenso treten sensible, motorische und vasomotorische Störungen, schmerzhafte Empfindungen, Herabsetzung der Kraft, leichte Ermüdbarkeit, Lähmungen und Kontrakturen ein. Außerdem sind derart schlecht versorgte Gewebe gegen alle äußeren Schädlichkeiten, z. B. Frost, wenig widerstandsfähig. Dieselben Erscheinungen treten nach Unterbindung der Arteria femoralis auf. Man soll daher nur unterbinden beim Vorliegen technischer Unmöglichkeit der Gefäßnaht, bei schwerer Infektion oder beim Zwang, die Operation schnell zu beenden.

Die Wiederherstellung des Gefäßrohres erfolgt durch die Gefäßnaht. Dieselbe ist umsomehr angezeigt, je größer der Querschnitt des Gefäßes ist, je weniger Nebenbahnen vorhanden sind. Wann man unterbinden darf oder nähen muß, ist nicht immer leicht zu entscheiden. Ein verläßliches Untersuchungsmittel steht leider nicht zur Verfügung, das die nach Ausschaltun eines Gefäßes auftretende Störung der Funktion oder Ernährung vorher genau anzeigt. Hierzu geben die Autoren verschiedene Verfahren an.

Das wohl sicherste Zeichen ist das Henley-Lexer-Cönensche Kollateral-Zeichen. Man prüft während der Operation, ob aus dem peripheren Ende des durchschnittenen Gefäßes ein kräftiger Blutstrom kommt. Ist das der Fall, so soll die Blutumleitung zur Ernährung ausreichen.

Korrotkoff mißt mit dem Riva-Rocci den arteriellen Blutdruck unterhalb der vorübergehend geschlossenen Arterie. Ein Blutdruck unter 30 mm Hg. spricht für ein Nichtgenügen der Nebenbahnen.

Hotz macht, nachdem die Arterie abgeklemmt ist, kleinere Einschnitte in die Finger oder Zehen; erfolgt eine deutliche Blutung, so soll der Kollateral-Kreislauf genügen.

Moskowicz nimmt an, daß ein Körperteil genügend mit Blut versorgt ist, wenn er nach der v. Esmarch'schen Blutleere eine reaktive Hyperämie aufweist. Zur Anstellung des Moskowicz'schen Versuches wird das Glied blutleer gewickelt oder man hebt es steil empor, schnürt es ab, läßt die Blutleere mindestens 2 Minuten bestehen, hebt die Blutleere, während man die Arterie an der in Frage kommenden Stelle zusammenpreßt, auf und beobachtet, ob die reaktive Hyperämie bis an das Ende des Gliedes fortschreitet. In diesem Falle soll der kollaterale Kreislauf genügen. Diese Zeichen sind aber weder

für die Lebensfähigkeit noch für die künftige Funktionstüchtigkeit des Gewebes beweisend. Wir müssen daher versuchen, die Circulation durch die Gefäßnaht wieder herzustellen. Trotz gelungener Naht bilden sich an der Nahtstelle stets kleine Gerinnsel, die sekundär das Lumen wieder verschließen können.

Ich füge hier 3 Fälle ein, die meine allgemeinen Erläuterungen ergänzen.

Fall 1.

Förster, Friedrich, aufgen. 5. 4. 35, entlassen 11. 5. 35, 26 Jahre alt, wird mit Schußverletzung in die linke Brustseite in bewußtlosem Zustande eingeliefert.

Lokalbefund: An der linken Brustseite in der Mamillarlinie etwa 2 Querfinger über der Mamille befindet sich eine erbsengroße Wunde. Ausgedehnter Bluterguß an der linken Brustseite sowie am linken Ober- und Unterarm. Der Puls an der linken Hand ist kleiner als rechts.

Operation (Prof. Wildegans): Incision an der Innenseite des linken Oberarms, Freilegung der Arteria und Vena axillaris oberhalb des Hämatoms. Die Gefäße werden ober- und unterhalb des Hämatoms angeschlungen. Es finden sich zahlreiche Blutcoagula, ein faustgroßes Blutbett in der Beugemuskulatur. Die Vene ist unverletzt. An der lateralen Seite der Arteria brachialis findet sich ein ovaler, 1 cm langer unregelmäßiger Gefäßwanddefekt. Der Defekt wird mit Paraffin-Seidennähten in der Längsrichtung zugenäht. Nach der Operation ist distale Pulsation in der Arterie festzustellen.

Am nächsten Tage ist der Puls nicht mehr zu fühlen, die Hand ist aber warm. Nach 5 Tagen ist der Puls ganz schwach fühlbar. Bei der Entlassung ist die Hand warm, der Puls ist wenig zu fühlen.

Bewegungs- und Sensibilitätsstörungen der Hand sind nicht vorhanden.

Patient wurde gebessert entlassen.

Die zunächst durchgängige Arterie hat sich an der verengten Stelle durch Thrombose vorübergehend geschlossen. Nach einigen Tagen hat sich jedoch die Blutbahn in geringer Stärke wieder hergestellt. Störungen wurden nicht beobachtet.

Fall 2.

Clara Schmidt, 31 J. alt, aufgenommen am 21. 3. 31 — entlassen 28. 4. 31 —, wird in schwer verletztem Zustande eingeliefert. Sie ist mit einer Leiter vor einer Stunde umgekippt und mit dem linken Arm in eine Fensterscheibe gefallen.

Lokalbefund: An der Innenseite des linken Oberarms ca. 2 cm oberhalb der Ellenbeuge ist eine tiefklaffende Schnittwunde. Die ganze Biceps-Mukulatur ist glatt durchtrennt. Das Ellenbogengelenk ist eröffnet, der Gelenkknorpel sichtbar. Die Gefäßstümpfe der Arteria brachialis haben sich in die Muskulatur zurückgezogen.

Die Arteria brachialis wird circulär genäht. Nach Lösung der Blutleere ist die Nahtstelle nicht durchgängig.

Am nächsten Tage ist der Arm warm, Capillar-Puls ist deutlich, Radialispuls ist nicht fühlbar. — Patientin hat Sensationen in den Fingern, Berührung wird deutlich gefühlt und nicht immer richtig lokalisiert. Stellungsänderung der Finger werden teils richtig, teils falsch angegeben.

Bei der Entlassung ist die Wunde verheilt, die Parästhesien am Unterarm bestehen weiter, außerdem besteht ein leichtes Oedem.

Dieser Krankheitsfall zeigt, daß trotz technisch einwandfrei ausgeführter Naht wegen der Kleinheit der Arterie (brachialis) eine Durchgängigkeit nicht mehr erzielt werden konnte, der Erfolg kam einer Unterbindung gleich. Der Kollateral-Kreislauf genügte zur Aufrechterhaltung der Ernährung, war indes nicht genügend für die volle Funktion.

Fall 3.

Hans Steffen, 33 J. alt, Arbeiter — aufgenommen 22. 10. 29, entlassen 8. 1. 30 — wurde von einem Treibriemen erfaßt, erlitt am linken Arm und an der linken Thoraxseite eine ausgedehnte Quetschung.

Lokalbefund: Die linke obere Extremität ist im Vergleich zur rechten blaß, fühlt sich kühl an. Radialispuls nicht zu fühlen, ebenso ist in der Achselbeuge ein Puls mit Sicherheit nicht festzustellen.

Die Clavicula ist in ihrem distalen Teil frakturiert und in die Tiefe gedrückt. Wegen des fehlenden Pulses und der eventuellen Abdrückung der Arteria subclavia sofortige

Operation: Schnitt unterhalb der Clavicula.

Die Arterie subclavia ist in Ausdehnung von etwa 5 cm zerfetzt und mit einem Thrombus verschlossen. Doppelte Unterbindung an ihrem proximalen Teil. Von einem Absetzen des Armes wird wegen Verweigerung des Patienten abgesehen.

Nach 3 Tagen hat sich im oberen Drittel des linken Oberarms eine deutliche Grenze gebildet. Der Puls ist am Arm nirgends zu fühlen. Die Haut des Unterarms ist blau ver-

färbt mit zahlreichen hellen Fleckchen. Es besteht keine Bewegungsfähigkeit der Finger. Der Oberarm wird daher ungefähr in der Mitte amputiert.

Beim ersten Verbandswechsel zeigt sich die Haut des Stumpfes gut genährt. Die inneren Muskelpartien scheinen nekrotisch zu sein.

Die Heilung erfolgte per sekundam und war infolge der schlechten Blutversorgung sehr zögernd.

Nach ca. 2 Monaten wurde Patient geheilt entlassen.

Bei der Verletzung der Arteria subclavia war die Gefäßnaht angezeigt, in diesem Falle aber aus technischen Gründen nicht möglich. Die Folge war Gangraen des Armes, die zur Amputation des Armes führte, da kein Kollateral-Kreislauf zur Ernährung vorhanden war.

Die Unterbindung der Arteria carotis externa ist im allgemeinen ohne schwere Folgen ebenso die der Arteria hypogastrica und der Arteria profunda femoris. Im allgemeinen pflegt der Ausschaltung der Arteria axillais, der Arteria brachialis, der Arteria iliaca externa bei jungen Menschen kein Absterben von Gewebe zu folgen. Eine mehr oder minder stark funktionelle Schädigung wird indessen fast immer beobachtet. Gefährlich ist die Ausschaltung der Subclavia, wie unser Fall zeigt, der Arteria iliaca communis, der Arteria femoralis, besonders oberhalb des Abgangs der Arteria profunda femoris und vor allem der Arteria carotis communis und interna. Die Mortalität bei der Unterbindung der Arteria carotis communis wird mit 10 % angegeben, schwerere cerebrale Ausfallserscheinungen zeigen etwa 30 % der Fälle.

Ich füge einen Fall von Unterbindung der Arteria communis an, der keine stärkeren Störungen nach sich zog.

H. W., 22 J. alt, aufgenommen 14. 1. 30, verstorben 23. 2. 30, wird stark blutend mit einer Schußverletzung durch den Mund eingeliefert.

Befund: Patient befindet sich in schwerem Schockzustand. Der Puls ist klein und weich. Er erbricht massenhaft bräunliche Blutmassen, kann nicht sprechen.

Ungefähr 1 cm über dem linken Mundwinkel befindet sich eine bohnengroße Wunde.

Sofortige Wundrevision. Der linke Oberkiefer ist hinter dem 1. Prämolaren zerfetzt. Der Kieferknochen liegt frei. Das Gaumensegel links ist zerfetzt, ebenso der weiche Gaumen. Im hinteren Rachenteil befindet sich eine große zerfetzte Wunde, welche wegen des dauernden Erbrechens und der starken Blutung nicht genauer untersucht werden

kann. Eine lokale Blutstillung ist nicht möglich wegen der starken Blutung aus allen Wundteilen aus dem Bereich der Rachenwunde. Wegen Verdachtes einer Verletzung der Arteria carotis interna sofortige Unterbindung der Arteria carotis communis linksseitig. Hiernach steht die Blutung. Pat. erhält wegen der starken Ausblutung 1000 ccm Kochsalz und Herzmittel. Hierauf sofortige Besserung des Allgemeinbefindens.

Cerebrale Ausfallserscheinungen sind nicht vorhanden. Patient kann leidlich artikuliert sprechen.

Im weiteren Verlauf sind keine auffallenden Störungen von seiten der Unterbindung der Arteria carotis communis aufgetreten.

Nach drei Wochen ist Patient an den Folgen einer hinzugetretenen Wundinfektion verstorben.

Bei der Versorgung der Verletzung großer Arterien spielt noch ein Problem eine Rolle, nämlich die Frage, ob nach Ausschaltung einer Hauptarterie auch die dazu gehörige Vene unterbunden werden soll oder nicht.

Oppels fand nämlich, daß nach Unterbindung der Arterien der Blutdruck stark absank, aber nach der Unterbindung der dazu gehörigen Vene sofort wieder anstieg. Dadurch glaubt er den Blutdruck heben zu können und so der Nekrose vorzubeugen.

Schrt macht die Aussaugung des Venenblutes nach Arterienligatur geradezu verantwortlich für das Eintreten der Nekrose.

Küttner, Lexer, Haberer, Bier sind gegen die grundsätzliche Venen-Unterbindung. Das Problem der Unterbindung gilt hauptsächlich für die Verletzung der Arteria femoralis.

Ein Beispiel:

Arthur Schulz, 31 J., Schlächter — aufgenommen 27. 4. 28, entlassen 8. 7. 28 — hat sich mit einem spitzen Messer in den Oberschenkel gestochen. Es trat sofort eine starke Blutung auf. Man legte zur Blutstillung gleich einen Riemen oberhalb der Wunde an und brachte ihn ins Krankenhaus.

Befund: Der Patient ist sehr blaß, die Schleimhäute fahl, der Puls beschleunigt.

An der Innenseite der Grenze des oberen zum mittleren Drittel des rechten Oberschenkels befindet sich eine 2 cm lange, tiefe Wunde. Patient wird sofort in Aethernarkose operiert, die Wunde verlängert, die Gefäße freigelegt. Der Musculus satorius ist größtenteils durchtrennt, die Vena

femoralis ist ganz durchschnitten, die Arteria femoralis klafft ca. 1 cm lang. Die Vena femoralis wird doppelt unterbunden, die Arteria femoralis seitlich genäht.

Nach Abnahme der Blutleere ist peripher der Puls sowohl in der Kniebeuge als auch in der Arteria dorsalis pedis deutlich fühlbar. Die Wundheilung war ohne Besonderheiten. Circulationsstörungen traten nicht auf.

Patient wurde völlig beschwerdefrei entlassen.

Dieser Fall zeigt, daß nach Wiederherstellung der Circulation durch Arteriennaht keine Störungen in der Blutversorgung auftraten.

Die Unterbindung der Vene trat überhaupt nicht in Erscheinung.

Otto Kolberg, 26 J., Schlächter — aufgenommen 4. 12. 33, entlassen 29. 3. 34 — hat sich beim Schneiden von Fleischstücken mit dem spitzen Messer in den Oberschenkel gestochen. Ein dicker Blutstrahl schoß hervor. Patient komprimierte mit dem Daumen und suchte sofort einen Arzt auf, der einen Druckverband anlegte und ihn sofort ins Krankenhaus schickte. Unterwegs Ohnmachtsanfall. —

Bei Einlieferung ist Pat. sehr blaß mit kleinem Puls. Am rechten Oberschenkel ca. 6 cm unter dem Ligamentum pouparti ungefähr am medialen Rande des Musculus satorius ist eine 1 cm lange, quere Stichwunde, die augenblicklich nicht blutet. Vom Ligamentum pouparti den großen Gefäßen folgend, ist ein starkes Haematom fühlbar. Auskultatorisch: Schwirren. Der Puls der A. Poplitea ist eben fühlbar, der der Arteria dorsalis pedis nicht fühlbar, das Bein fühlt sich warm an. Beim Freilegen der Arterie spritzt diese sofort wieder, sie wird mit weicher Arterienklemme zentral abgeklemmt; aus dem peripheren Teil blutet sie rhythmisch, stoßartig, daraufhin periphere Abklemmung. Die Arteria femoralis erweist sich als vorn und hinten durchstochen, nur die beiden lateralen Wände sind noch erhalten. Durchgreifende Naht der Arterie, Intima Muscularis und Adventitia beider Verletzungsstellen. Pulsation 2 cm oberhalb nach Lösung der Klemme. Die Arteria profunda femoris ist ca. 3 mm stark und scheint einen genügenden Kollateral-Kreislauf aufrecht zu erhalten. Deckung der Nahtstelle durch Muskellappen. — Am Ende der Operation beginnt die Arteria dorsalis pedis zu pulsieren. Am anderen Morgen treten starke brennende Schmerzen im Unterschenkel auf. Der Puls ist nicht fühlbar, das Bein warm aber blaß.

Nach 6 Tagen Gangraen des Vorderfußes bis zur Mitte des Fußrückens. Abwarten der genauen Demarkierung zwecks Amputation. Nach 3 Wochen Amputation.

Beim Versuch der Amputation nach Pirogoff stößt man auf einen Abszeß. Deswegen wird der rechte Fuß in der Mitte des Unterschenkels abgesetzt. Hier ist die Muskulatur, besonders der Peroneus extrem blaß. Die Wundheilung erfolgte per sekundam, und war sehr zögernd. Bis zur völligen Epithelisierung vergingen 3 Monate. Es bestanden noch Schmerzen in der Narbe, Sensibilitätsstörung an der medialen Seite des Oberschenkels, taubes Gefühl beim Betasten, Prickeln und Stechen.

Patient erhält eine Prothese.

Dieser Krankheitsfall ist besonders interessant, daß es trotz Arteriennaht bei einem jungen Menschen zur Gangraen des Unterschenkels kam. Die anfängliche Durchgängigkeit der Nahtstelle hat sich durch örtliche Thrombosierung verschlossen. Dieser Fall wäre nach Lexer, Cöhnen, Henley zur Unterbindung besonders geeignet gewesen, da das Kollateral-Zeichen — rhythmisches Spritzen aus dem peripheren Gefäßstumpf — gut ausgeprägt war. Die Arterie profunda femoris war gut ausgebildet und ließ eine genügende Blutversorgung der Extremität erhoffen. Trotzdem trat Gangraen ein.

Bernhard Filtzeck, 59 J., Schlächter — aufgenommen 13. 5. 36, entlassen 27. 7. 36 — stach sich beim Ausschälen einer Kalbskeule in den rechten Oberschenkel. Das Blut spritzte sofort stoßweise hervor. Mit Kompressionsverband wurde der Patient eingeliefert.

Befund: Patient ist sehr blaß, Schleimhäute anämisch, der Puls ist klein, frequent.

In der Rosenmüller'schen Grube über den großen Schenkelgefäßen ist eine 2 cm lange Stichwunde, aus der es nur mäßig, und zwar venös blutet. In der Tiefe findet man ein kissenartiges Hämatom. Der Unterschenkel ist etwas kühler als der gesunde Unterschenkel. Der Puls der Arteria dorsalis pedis ist eben noch fühlbar. — Patient wird zunächst beobachtet, das Bein auf eine Schiene gelagert, da man annimmt, daß nur ein Seitenast der Arteria femoralis getroffen ist. — Nach 2 Stunden Verschlechterung des Allgemeinzustandes, stärkere Ausblutungserscheinungen, leichter Kollaps, zunehmende Blässe, Zyanose des rechten Unterschenkels. Der Puls der Arteria dorsalis pedis ist nicht mehr fühlbar. — Patient klagt über Kältegefühl und Paräthesien im rechten Bein. Deshalb sofortige

Operation: 13. 6. 36.

Freilegung der Schenkelgefäße. Zwischen der Muskulatur der Adduktoren und des Quadrizeps stößt man auf ein großes Haematom. Nach Sicherung der Arteria femoralis durch An-

schlingen, Freilegung der Verletzungsstelle. Unterhalb des Poupart'schen Bandes ist die Arteria femoralis fast völlig durchtrennt, aus dem peripheren Ende mäßig starke Blutung.

Wegen inzwischen eingetretener Verschlechterung des Allgemeinzustandes wegen starken Blutverlusts wird auf Arteriennaht verzichtet und zur schnelleren Beendigung der Operation die doppelte Ligatur ausgeführt.

Am Tage darauf hat sich Patient leidlich erholt. Der Unterschenkel ist bläulich marmoriert, kalt, Kältegefühl hauptsächlich in der großen Zehe. Saugglockenbehandlung. Nach der ersten Behandlung fast schlagartig einsetzende bessere Durchblutung. Unterschenkel wieder warm, nur noch Schmerzen und Kältegefühl in der 1.—3. Zehe.

15. 6. Es hat sich eine Demarkationslinie gebildet. Bläuliche Verfärbung der 1., 2. und der Kuppe der 3. Zehe. 2mal täglich 1 ccm Padutin.

3. 7. Da die 1. und 2. Zehe völlig gangraenös geworden sind und sich demarkiert haben, Abtragen der großen Zehe unter Belassen eines gut durchbluteten Hautlappens. Exartikulation der 2. Zehe, Abtragen der Kuppe der 3. Zehe. Das Gewebe ist im Operationsgebiet gut durchblutet. —

Die Heilung erfolgte per sekundam. Die Epithelisierung wurde durch Pfropfung beschleunigt.

Nach zweimonatlicher Behandlung war die Wunde fast völlig epithelisiert. Beim Gehen schwoll der Fuß zunächst noch stärker an. Noch immer Klagen über Kältegefühl. Der Fuß kann tadellos belastet werden. Nach zweimonatlicher ambulanter Behandlung war folgender

Befund: Wunde völlig verheilt. Das Kältegefühl hat nachgelassen. Patient kann mit orthopädischem Schuh leidlich gehen. Keine Schwellung mehr bei längerem Gehen. Die Circulationsstörung hat sich weitgehend zurückgebildet.

Bei der Betrachtung dieses Falles ist besonders festzustellen, daß es sich einmal um einen älteren Menschen mit rigiden Gefäßen handelte. Trotz Unterbindung der Arteria femoralis nach völliger Durchtrennung und nicht besonders ausgeprägtem Kollateral-Zeichen (mäßige Blutung aus den peripheren Gefäßstümpfen, Kühle und Blässe der Extremität) ist es nur zu einer Gangraen der 1. und 2. Zehe gekommen. Besonders eindrucksvoll war das schlagartige Einsetzen des Kollateral-Kreislaufs nach Saugbehandlung, nachdem vorher von einer Durchblutung der Extremität bis zum Knie nichts zu merken war.

Bemerkenswert war, wie im vorhergehenden Falle das Fehlen einer stärkeren Blutung nach außen, die Bildung eines Haematoms. Der feine Stichkanal verhinderte durch Verlegung des Kanals infolge Verschiebung in den Geweben und Muskulatur eine stärkere Blutung nach außen. Die Blutung erfolgte zwischen die umliegenden Bindegewebslücken. Größe und Formen dieser Haematome sind abhängig vom Blutdruck und Widerstand der Umgebung. Sie sind besonders häufig an der Arteria femoralis, doch werden an allen anderen Arterien Haematome beobachtet. Meistens liegt nur eine kleine seitliche Verletzung der Arterie vor.

Küttner fand nur in 20% der Fälle die Gefäße völlig durchtrennt. Er unterscheidet zwischen „belebten" und „stillen" Haematomen. Das belebte Haematom zeigt Pulsation und Schwirren. Steht dasselbe unter so starker Spannung, daß man diese Symptome nicht mehr feststellen kann, so kann man doch mit dem Stethoskop über dem Haematom ein systolisches Rauschen hören.

In den beiden letzten beschriebenen Fällen waren diese klassischen Zeichen des belebten Haematoms deutlich nachzuweisen. Infolge der Strömungsbehinderungen sind Circulationsstörungen fast immer vorhanden.

Solche Haematome sind im Kriege häufig mit Abszessen verwechselt worden, besonders wenn sie mit hohem Fieber einhergingen und gerötete ödematöse Haut an der Oberfläche aufwiesen. Liegt auch nur der Verdacht eines Haematoms vor, so soll man vorher probepunktieren.

Hotz, Küttner u. a. beschrieben Spontanheilungen. Da die allermeisten Haematome später aber zu Aneurysmen werden mit allen ihren Gefahren und Nachteilen, so muß man dieselben rechtzeitig operieren. — An den Extremitäten erleichtert die Esmarch'sche Blutleere die Operation sehr. Die Entscheidung, ob genäht werden muß oder ligiert, muß nach den beschriebenen Vorbedingungen erfolgen. Der Zeitpunkt, wann sich ein pulsierendes Haematom in ein Aneurysma verwandelt hat, ist nicht genau zu bestimmen. Es schwankt zwischen 4 Wochen und mehreren Monaten, je nach Größe des Haematoms. In der Umgebung des Haematoms bilden sich rasch Infiltrationen durch Leukozyteneinwanderung. Es kommt zu zwiebelschalartiger, wandständiger Thrombildung, die sich durch Einwanderung von Bindegewebsfasern allmählich verstärkt und organisiert. Die Wand besteht anfänglich aus einem dichten Fibrinnetz mit ein-

gelagerten roten und weißen Blutkörperchen. Endothel findet sich nur in der unmittelbaren Umgebung der Gefäßwunde. Hat sich eine feste Wand ausgebildet, so spricht man von einem Aneurysma.

Aneurysma bedeutet Erweiterung einer Arterie schlechthin. Ob durch Dehnung oder spontan oder durch ein Trauma hervorgerufen, ist gleichgültig. Bei dem Aneurysma verum wird die Wand durch Erweiterung der ursprünglichen Gefäßwand gebildet. Hier jedoch sind keine Bestandteile der Gefäßwand nachzuweisen, man bezeichnet infolgedessen das traumatisch entstandene Aneurysma als ein Aneurysma spurium. Aneurysmen sind in allen Arterien beobachtet worden, am häufigsten jedoch an den großen Arterien nud hier wiederum am häufigsten an der Arteria femoralis. Matas fand bei 2% aller Verwundeten Aneurysmen. —

In Friedenszeiten sind traumatische Aneurysmen dagegen äußerst selten. Es sind trotz eines großen Unfallmaterials bei uns in den letzten 10 Jahren nur 2 traumatische Aneurysmen zur Behandlung gekommen. Die Diagnose ist bei Vorliegen der klassischen Symptome leicht. Fühlt man im Anschluß an eine Gefäßverletzung einen Tumor, der Pulsation zeigt und über dem man Schwirren und Rauschen hören kann, das isochron dem Puls ist, ist die Diagnose sicher. Bei Kompression der zuführenden Arterie verschwinden diese Symptome. Schwieriger ist die Diagnose, wenn diese Hauptzeichen fehlen. Die Infiltration der Umgebung kann sehr stark sein und entzündliche Komponenten können einen Abszeß vortäuschen. Auch hier empfiehlt sich wieder, vorher zu punktieren.

Vilebil beschreibt einige retropharyngeale Aneurysmen der Aorta carotis interna, die mit einem Abszeß verwechselt wurden. Das Aneurysma bildet fast immer ein Hindernis für die Circulation. Dadurch wird die Blutversorgung der dazu gehörigen Gebiete beeinträchtigt, außerdem drücken die Aneurysmen infolge des Wachstums und Größe auf benachbarte Nerven. Das Aneurysma hat fast immer die Tendenz, sich zu vergrößern. Am drohendsten ist die Gefahr der Berstung und des Verblutungstodes. Beim Aneurysma arterio venosum wird das Herz durch Ueberlastung geschädigt. Das Blut strömt direkt unter Umgehung der Kapillaren in die Vene und gelangt beschleunigt zum Herzen. Durch die vermehrte Blutmenge kommt es zur Erweiterung und Hypertrophie des Herzens. Das arterio-

venöse Aneurysma kommt bei gleichzeitiger Verletzung von Arterie und Vene zustande. Nach den Beobachtungen von Küttner, Salomon, Bier und Raeschke ist es fast ebenso häufig wie das arterielle. Bei 1600 im Kriege beobachteten Aneurysmen waren ca. 57 % arteriell. —

Stehen Arterie und Vene in unmittelbarer Verbindung, so spricht man von Aneurysma arterio-venosum directum oder arteriovenöse Fistel, wird dagegen die Verbindung durch ein Zwischenstück oder Zwischensack gebildet, Aneurysma arteria venosum indirectum. Bei Erweiterung der Vene und Arterie treten Spielarten auf. Die Größe der arteriovenösen Aneurysmen ist selten wie die der arteriellen, da das Blut durch die Vene rasch abgesaugt wird. Nach Salomon überwiegt das Aneurysma arterio venosum indirectum. Durch die Saugwirkung der Vene wird das Anlegen der Arterie an die Vene begünstigt.

Bei der Diagnose Aneurysma sind dieselben Hauptsymptome vorhanden wie beim pulsierenden Haematom, nur unterscheidet sich das Geräusch beim arteriovenösen Aneurysma dadurch, daß es sich nicht nur an der Verletzungsstelle hören, sondern nach beiden Seiten verfolgen läßt. Ferner ist es nicht nur in der Systole zu hören, sondern auch in der Diastole. Palpatorisch ist über dem Aneurysma ein Schwirren zu fühlen. Wie schon erwähnt, liegt die Gefahr dieser Aneurysmen einmal in der drohenden Berstung, das andere Mal in der Circulationsstörung und Druck auf die Umgebung durch Wachstum. Es ist daher möglichst schnelle Beseitigung des Aneurysmas anzustreben. Die konservative Behandlung ist heute fast vollständig verlassen, sie wird nur noch in Fällen von Operationsunmöglichkeit angewandt.

Krecke, Küttner, Genewein, Fromme u. a. haben Fälle von Spontanheilung mitgeteilt. Die Kompressionsbehandlung des Aneurysma ist die einzige Methode, die noch in Anwendung kommt. So haben Brunzel, Fromme, Moskowicz einige Fälle von Heilung durch diese Behandlung berichtet. — Jedes Aneurysma verlangt operative Behandlung. Es werden heute folgende Verfahren angegeben:

1. Unterbindung der zuführenden Arterie,
2. Unterbindung der abführenden Arterie (Brasdor-Wradrop),
3. Unterbindung aller mit dem Sack in Verbindung stehenden Gefäße,

4. Unterbindung aller mit dem Sack in Verbindung stehenden Gefäße, Ausräumung und Spaltung des Sackes,
5. Unterbindung aller mit dem Sack in Verbindung stehenden Gefäße und Ausschälung des Sackes,
6. Durchtrennung der zuführenden und abführenden Arterie und Wiederherstellung der Circulation durch Gefäßnaht,
7. Beim Aneurysma arterio venosum Versorgung der beteiligten Vene.

Die Methode der Wahl ist Wiederherstellung der Circulation durch Gefäßnaht.

Ueber den Zeitpunkt der Operation sind die meisten Autoren in Uebereinstimmung, daß bei den drohenden Gefahren frühzeitig operiert werden soll. Da das Aneurysma ein Hindernis für den Blutstrom bildet, ist es auch ein Anreiz für die Ausbildung des Nebenkreislaufes. Fromme sucht diesen durch Kompression der zuführenden Arterie oberhalb des Sackes zu fördern. Haberer und Küttner sind jedoch der Ansicht, daß hierdurch Schwielenbildung veranlaßt wird, die die technischen Schwierigkeiten des Eingriffs vergrößert. Die durch Abwarten entstandenen Schwierigkeiten stehen in einem Mißverhältnis zu den Vorteilen der Ausbildung des Nebenkreislaufes. Ob bei Operation eines Aneurysmas unterbunden werden darf oder Gefäßnaht erfolgen muß, richtet sich nach den vorher angegebenen Grundsätzen bei der Versorgung großer Gefäße. Eine große Erleichterung bildet auch hier die Esmarch'sche Blutleere.

Ich füge hier folgenden Fall an:

Berta Fink, 64 J. —aufgenommen 28. 8. 34, entlassen 23. 9. 34 — hat vor 4 Monaten eine schwere Last gehoben. Im Anschluß daran trat eine Schwellung der linken Ellenbeuge auf, die die Patienten durch Massieren wegzubringen versuchte. Mit der Zeit hatte nun die Schwellung an Größe stetig zugenommen, sie war nicht schmerzhaft.

In den letzten 8 Wochen bemerkte Patientin, daß die Schwellung besonders zunahm. Vor einigen Tagen punktierte der Arzt und erhielt Blut, er wies sie deshalb ins Krankenhaus ein.

Befund: In der Ellenbeuge befindet sich eine etwa kleinapfelgroße Schwellung, die nach der ulnaren Seite zu liegt. Der Tumor ist weich, elastisch, fluktuiert und pulsiert. Die Haut ist verschieblich, reizlos. Die Arteria radialis des linken Armes ist im Vergleich zum rechten Arm schwächer zu fühlen.

Klinische Diagnose: Aneurysma.

30. 8. Operation (Prof. Wildegans): Längsschnitt in der Fossa cubiti links entsprechend der ulnaren Seite. Freilegung des Aneurysmas von Hühnereigröße. Der Blutsack liegt radial unterhalb des Biceps, der nach radial verdrängt ist. Der Musculus brachialis bildet die Unterlage des Blutsackes, über dem Sack verläuft die Vena cubiti prallgefüllt. Die Vene wird abgebunden, der Sack rings isoliert. Der Nervus medialis liegt ulnarwärts und wird isoliert. Die Zuführung der Arteria brachialis wird freigelegt. Die abführende Arterie entspricht der Arteria adialis. Der Abgang der Arteria ulnaris kommt nicht zu Gesicht, er liegt offenbar im Bereich des Aneurysmas. Die Arteria brachialis wird abgeklemmt, ebenfalls die Arteria radialis. Danach läßt sich das Aneurysma gut, teils scharf, teils stumpf ausschälen. Der offenliegende Lazertus fibrosus, der mit dem Sack fest verbacken ist, wird excidiert. Schluß der Wunde.

Nach der Operation ist die Hand des linken Armes gut durchblutet.

Am 23. 9. bei der Entlassung war die Bewegung im Ellenbogengelenk unbehindert. Funktionelle Störungen der Hand und des Unterarms wurden nicht beobachtet. Patientin wurde deshalb entlassen.

Interessant ist dieser Fall besonders dadurch, daß das Aneurysma ohne direkte Verletzung der Arterie durch Erhöhung des Blutdruckes bei schwerem Heben auftrat. Es handelt sich zwar um eine 64jährige Patientin. Eine Gefäßerkrankung, sei es luetischer oder arteriosklerotischer Natur, wurde nicht festgestellt. Solche traumatischen Aneurysmen sind sehr selten. In der Literatur des Weltkrieges hat Fromme nur 4 Fälle gefunden.

Die Diagnose Aneurysma stützte sich auf die Tatsache des plötzlichen Entstehens nach schwerer Anstrengung auf Pulsation und Fluktuation sowie Schwächersein des gleichzeitigen Pulses. Die Behandlung bestand in Excision des Aneurysmasackes mit Unterbindung der dazugehörigen Gefäße. Nach meinen früheren Ausführungen konnte dieselbe unbedenklich erfolgen, einmal, da erfahrungsgemäß die Ausschaltung der betreffenden Arterie keine üblen Folgen nach sich zieht, ein ander Mal eine Naht eines solchen kleinen Gefäßes von fraglichem Erfolge ist. Das Heilungsergebnis rechtfertigt die Art des Vorgehens.

Ein weiterer Fall:

Willy Habenreich, 24 J. — aufgenommen 4. 2. 35, entlassen 14. 3. 35 — wurde wegen eines Steckschusses im linken Oberschenkel behandelt. Die Schlagader war verletzt, das Geschoß zersplittert.

Seit Ende Januar 35 hat Patient ziehende Schmerzen im linken Oberschenkel, besonders beim Marschieren. Patient suchte deswegen einen Arzt auf, der ein Aneurysma im linken Oberschenkel feststellte und den Patienten einwies.

Befund: Unterhalb des Lig. inguinale im oberen inneren Schenkeldreieck fühlt man schnurrend - wirbelnd den Femoralispuls. Ueber dieses ganze Gebiet zieht eine gut handlange 2—3 cm breite, sekundär geheilte, jetzt reizlose Narbe. Auskultatorisch ist ein systolisches Geräusch hörbar, das sich zentral und peripher verfolgen läßt. Der Puls der Arteria poplitea ist auf dieser Seite schwächer.

Diagnose: Aneurysma der Arteria und Vena femoralis.

9. 2. 35 Operation (Prof. Wildegans): Die Iliaca externa wird oberhalb des Lig. inguinale freigelegt und mit einem Zügel unterfangen, das alte Narbengewebe von einem Längsschnitt aus abpräpariert und die Arterie femoralis dicht unterhalb des Lig. pouparti und ebenso distalwärts der Narbe freigelegt und gleichfalls mit einem Zügel hier unterfangen. Vorsichtig präparierend wird nunmehr das Aneurysma freigelegt. Es zeigt sich, daß 2 Querfinger breit unterhalb des Lig. inguinale ein Varix aneurysmaticus besteht. Die Arteria femoralis zeigt normale Weite, die Vena femoralis ist sackartig erweitert auf etwa Taubeneigröße. Zwischen Arterie und Vene besteht eine Kommunikation, die für 2 Stricknadeln gewöhnlicher Stärke durchgängig ist. Nach Anziehung der Zügel wird die Arteria femoralis von der Vena femoralis scharf getrennt. Die beiden Oeffnungen in den Gefäßen werden mit Paraffin-Seidennähten wandständig geschlossen. Nach Nachlassen der Zügel der Arterie und Vene strömt das Blut wieder durch beide Gefäße. Die Naht ist dicht. Zwischen Arterie und Vene wird ein schwartiger Bindegewebslappen, der beim Freipräparieren konserviert wurde, gelagert und durch Naht so fixiert, daß die ehemaligen Oeffnungen durch Zwischenlagerung völlig getrennt sind. Danach Naht der Gefäßscheide und der Haut.

Nach der Operation ist deutlich Pulsation in der Arteria tibialis posterior zu fühlen, venöse Stauung ist nicht vorhanden.

14. 3. Patient wurde geheilt ohne jede Beschwerden entlassen. Circulationsstörungen waren nicht vorhanden. Der Puls der Arterie dorsalis ist gut zu fühlen. Auch bei der Nachuntersuchung nach einigen Wochen völlige Beschwerdefreiheit.

Dieser Fall zeigt uns in klassischer Weise sowohl die Entstehungsart der Aneurysmen (kleine Verletzung in der Gefäßwand bei schmalem Verletzungskanal) als auch die Kardinalsymptome bei der Diagnose. Die Behandlung erfüllte in idealer Weise die Forderung der modernen Chirurgie des Aneurysmas, nämlich die Wiederherstellung der Strombahne durch Gefäßnaht.

Besonders schwierig gestaltete sich die Operation dadurch, daß wegen des hohen Sitzes des Aneurysmas diese nicht in Esmarsch'scher Blutleere erfolgen konnte. Man half sich dadurch, daß man durch Anlegen von Zügeln beim Auftreten einer möglichen Blutung sofort den Blutstrom unterbrechen konnte.

Für die mannigfach gearteten und gelagerten Fälle von Aneurysmen sind, wie schon erwähnt, von den Autoren die verschiedensten Operationsmethoden vorgeschlagen worden. Anzustreben ist immer die Wiederherstellung der Strombahn nach operativer Beseitigung des Aneurysmas. Kleine Gefäßlücken kann man durch Beugung der Extremität ausgleichen. Durch Freipräparierung des Gefäßrohres läßt sich infolge der Elastizität ein größerer Zwischenraum ausgleichen. Häufig gelingt auch diese Maßnahmen die Wiedervereinigung der Arterien nicht. In solchen Fällen ist die Methode der Transplantation zu erwägen.

1908 hat Lexer die erste Venen-Transplantation bei Menschen ausgeführt. Zur Transplantation verwendet man meistens Vena saphena des gesunden Beines. Das zu transplantierende Stück muß ca. $^1/_3$ länger sein als der Defekt, weil es bei der Herausnahme meistens zusammenschnurrt. Vorhandene Venenklappen müssen entsprechend dem arteriellen Verlauf berücksichtigt werden. Zur Technik der Naht ist kurz folgendes zu bemerken:

Vorbedingung für die Haltbarkeit ist Vereinigung von Intima mit Intima. Um eine Thrombose an der Gefäßstelle durch Berührung des Blutes mit dem Nahtmaterial zu vermeiden, verwendet man entweder mit Zitratsalbe oder Paraffin vorbehandeltes Nahtmaterial. Die Nahtstelle selbst kann man nach Kirschner durch einen Mantel freiverpflanzter Fascien verstärken.

Zusammenfassend ist über die aus dem Schrifttum und aus den Krankheitsfällen sich ergebenden Folgerungen zu sagen:

Bei der isolierten Verletzung großer Gefäße ist die Wiederherstellung der Blutbahn durch die Gefäßnaht immer anzustreben.

Zu 1 und 2. Die Gefäßnaht der Arteria brachialis ist wegen der Kleinheit der Arterie von zweifelhaftem Erfolg.

Zu 3. Die Unterbindung der Arteria subclavia ist bedenklich, anzuraten ist die Gefäßnaht.

Zu 4. Die Unterbindung der Arteria carotis communis ist gefährlich. Man soll daher nach Möglichkeit immer die Gefäßnaht anwenden.

Zu 5 bis 7. Die Unterbindung der Arteria femoralis zieht immer schwerere Schädigungen nach sich. Man muß daher unbedingt die Gefäßnaht versuchen.

Zu 8 und 9. Die Methode der Wahl bei der Behandlung des Aneurysmas ist die Exstirpation des Aneurysma-Sackes mit Wiederherstellung der Blutbahn.

Es sei mir erlaubt, am Schluß meiner Ausführungen Herrn Professor Wildegans für Ueberlassung und Förderung der Arbeit meinen besten Dank auszusprechen.

Literatur-Verzeichnis

Bier, Ueber Kriegsaneurysmen, Deutsche med. Wochenschrift 1915, Nr. 5 und 6.

Coenen, Zur Indikationsstellung bei der Operation der Aneurysmen und bei den Gefäßverletzungen. Zentralbl. für Chir. 1917, No. 50.

Fromme, Ueber Kriegsaneurysmen, Bruns Beitr. z. klin. Chir. Bd. 105.

v. Haberer, Ueber Gefäßgeräusche nach Aneurysmaoperation mit Gefäßnaht. Zentralbl. für Chir. 1916, S. 530.

Hotz, Zur Chirurgie der Blutgefäße. Bruns Beitr. zur klin. Chir. Bd. 97.

Küttner, Meine Erfahrungen in der Kriegschirurgie der großen Blutgefäß stämme. Berl. klin. Wochenschr. 1916, Nr 5 u. 6.

Kirschner, Operationslehre 1936 — Allgem. Teil.

Kirschner-Nordmann, Gefäßverletzungen und ihre Folgen.

Lexer, Die Operation der Gefäßverletzungen und der traumatischen Aneurysmen. Dtsch. Zeitschr. für Chir. Bd. 135

Stich und Fromme, Die Verletzungen der Blutgefäße und ihre Folgezustände. Ergebn. d. Chir. u. Orthop. 1921, Bl. 13.

Wildegans, Stichverletzung der Aorta abdominalis, Dtsch. med. Wochenschr. 1926.

Lebenslauf.

Ich, P a u l L a y , bin am 3. Oktober 1902 zu Bergen an der Saar geboren. Von Ostern 1913 bis Ostern 1919 besuchte ich das Real-Gymnasium zu Dillingen a. d. Saar, von Ostern 1919 an das Realgymnasium in Trier, wo ich im Frühjahr 1923 die Reifeprüfung bestand. Im Sommer und Winter 1924 studierte ich an der Technischen Hochschule München Chemie, ab Sommer 1925 studierte ich dann Medizin, zunächst 2 Semester in München, dann im Sommer 1926 in Heidelberg, das Winterhalbjahr 1926 in Köln a. Rh., wo ich dann im Sommer 1927 das Vorexamen bestand. Vom Sommer 1928 studierte ich an der Universität Berlin und bestand im Dezember 1931 das Staatsexamen. Von Januar 1932 an bin ich ohne Unterbrechung am Horst-Wessel-Krankenhaus tätig, als Medizinalpraktikant, Hilfsarzt und Assistenzarzt.